

## **O USO DA GASEIFICAÇÃO DE BIOMASSA COMO ENERGIA RENOVÁVEL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS MOTIVAÇÕES E APLICAÇÕES**

**OLIVEIRA, Luciana Simões<sup>1</sup>; SILVA, Daniel Pereira<sup>2</sup>; SILVA, Isabelly Pereira<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe, lusimoesoliveira@hotmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe; silvadp@hotmail.com

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe; isabelly@ufs.br

**Resumo:** *O presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão da literatura existente sobre a gaseificação de biomassa como fonte de energia renovável, explorando os principais resíduos que podem ser usados, os tipos de gaseificação e os problemas existentes para que essa conversão seja necessária. Foi concluída a importância do aprofundamento dos estudos na área de gaseificação e da busca por biomassas capazes de serem mais aproveitadas.*

**Palavras-chave:** *Biomassa; Gaseificação; Energias renováveis.*

### **THE USE OF BIOMASS GASEIFICATION AS RENEWABLE ENERGY: MOTIVATION AND APPLICATIONS REVIEW**

**Abstract:** *The purpose of this paper is to review the existent literature about biomass gasification as a renewable energy source, exploring the main leavings that can be used, gasification types and the existent problems that makes this conversion needed. The importance of gasification studies deepening has been concluded, such as the need of searching biomasses capable of being more explored.*

**Keywords:** *Biomass; Gasification; Renewable energy.*

#### **1 Introdução**

A Agência de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos (NOAA) divulgou em seu relatório anual que 2016 foi o ano mais quente nos últimos 137, com a temperatura média global 0,94°C acima da média do século XX, criando uma tendência de crescimento que sugere grandes mudanças nas condições terrestres. Para Kristoufek (2016), a relação entre o aumento da temperatura global e a incidência solar sempre foi um tema presente em pesquisas, mas foi bastante incentivado com o aumento das emissões de gases a partir de 1960.

Com uma população mundial de mais de 7 bilhões de pessoas, a quantidade de energia necessária atinge números absurdos e traz, entre outros, dois grandes problemas: a escassez de combustíveis fósseis e as grandes emissões de gases. Segundo a *British Petroleum* (2016), o petróleo é o combustível fóssil mais usado no mundo, chegando a ter um acréscimo de quase 2 milhões de barris por dia em 2015. A indústria petrolífera é responsável por grandes emissões dos chamados gases de efeito estufa como por exemplo gás carbônico e metano, motivando inúmeros acordos internacionais para redução dessas emissões.

Dentro desse contexto, a busca por outras possibilidades de fontes de energia vem crescendo. Existem três tipos de fontes de energia: fóssil, nuclear e renovável, sendo essa última capaz de não emitir quase nenhum gás poluente e responsável pelo futuro das fontes energéticas, estando ainda em desenvolvimento para que possa atingir seu potencial total (HUSSAIN *et al.*, 2017).

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica dos estudos da gaseificação de biomassa, uma fonte de energia renovável com grande potencial, e discutir sobre as perspectivas de utilização da mesma.

## **2 Biomassa**

Para Souza *et al.* (2002), biomassa é qualquer matéria ou resíduo de animais e plantas que tem hidrogênio, carbono e oxigênio como composição primária. Uma definição bastante aceita é que biomassa é uma matéria orgânica que deriva de vida ou de organismos recentemente vivos, podendo ser classificada de acordo com sua origem, características, composição e descarte (LI, 2017).

Souza *et al.* (2002) ainda distinguem duas categorias de biomassa, a tradicional e a moderna. Na primeira, estariam recursos comuns como carvão vegetal, madeira, palha, resíduos vegetais e animais e, na segunda, resíduos e lixo urbanos. Nogueira e Lora (2002), classificam a biomassa em florestal, agrícola e rejeito urbano, abrangendo resíduos sólidos e líquidos.

O Ministério de Minas e Energia (2014) define resíduo agrícola como aquele que resulta de produções e culturas agrícolas, sendo essencial para proteção dos solos e por isso deve ser retirada para outros fins de maneira racional. Ainda de acordo com o Ministério de Minas e Energia (2014), os dejetos de animais devem ser aproveitados pois provocam emissão de metano quando decompostos e vêm sendo muito estudados devido ao interesse de criadores de gerar energia e evitar contaminações.

Ao contrário dos combustíveis fósseis, não são necessários milhões de anos para produção de biomassa, que cresce, em alguns casos, em grandes quantidades todos os anos

através da fotossíntese e ao ser queimada não adiciona dióxido de carbono ao inventário do planeta; essa capacidade de se renovar, juntamente com os benefícios ambientais e sociopolíticos, seriam as principais motivações para a conversão de biomassa (BASU, 2010).

### **3 Conversão de biomassa**

Basu (2010) caracteriza a conversão de biomassa em bioquímica e termoquímica sendo que, na primeira, microrganismos ou enzimas quebram as partículas de biomassa em moléculas menores, o que resulta em um processo lento e que pode ser realizado por digestão aeróbica ou anaeróbica, fermentação, hidrólise enzimática ou ácida. A conversão termoquímica, ainda segundo Basu (2010), pode ser realizada através de combustão, pirólise, gaseificação ou liquefação e tem como característica a total conversão da biomassa em gases. A conversão termoquímica é realizada pelos processos chamados de BLT (*Biomass to Liquid*) e se inicia com a obtenção do gás síntese, obtém hidrocarbonetos, álcoois, hidrogênio, amônia, gás natural sintético e outros compostos através da síntese catalítica (LORA *et al.*, 2012).

### **4 Gaseificação**

Gaseificação é uma conversão termoquímica com a presença de um oxidante que acontece em um reator, tendo como objetivo transformar biomassa carbônica sólida em gás combustível (SANSANIWAL *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2010). Wei *et al.* (2017) destacam a gaseificação como um método de conversão importante que obtém altos valores caloríficos, mas que ainda possui problemas como o alto teor de alcatrão no produto.

Há dois tipos de gaseificadores: o de leito fixo e o de leito fluidizado. O gaseificador de leito fixo pode ser contracorrente, concorrente ou de fluxo cruzado, enquanto os de leito fluidizado são classificados como borbulhantes ou circulantes (WARNECKE, 2000).

Segundo Ciferno e Marano (2002), essas diferenciações são baseadas em três características do gaseificador: no modo como a biomassa é apoiada no reator, na direção do fluxo tanto desta quanto do oxidante e como o calor é fornecido ao reator.

#### **4.1 Gaseificação de biomassa**

Ciferno e Marano (2002), definem a gaseificação de biomassa como “a conversão de uma matéria-prima carbonosa derivada organicamente por oxidação parcial em um produto gasoso ou gás de síntese”, em que o oxidante poderia ser oxigênio puro, ar, vapor ou uma mistura desses.

Ainda de acordo com Ciferno e Marano (2002), a gaseificação da biomassa é composta da decomposição pelo calor, uma reação endotérmica que produz de 75 a 90% dos materiais voláteis e, em seguida, a gaseificação propriamente dita faz a conversão para gás de síntese.

Com o aumento da temperatura da reação, o rendimento do gás do produto também aumenta, sendo que a gaseificação de biomassa pode resultar em três produtos, uma mistura de gases, carvão ou alcatrão pirolítico (KUÇUK e DEMIRBAS, 1997).

Algumas das vantagens desse processo em relação à queima direta são a facilidade de distribuição do gás e de controle da queima, permitindo a utilização em motores de combustão interna, mas, por outro lado, necessita de uma tecnologia muito mais complexa e menos eficiente (ANDRADE, 2007).

## 5 Considerações finais

A necessidade de se encontrarem substitutos para os prejudiciais e limitados combustíveis fósseis vem sendo notada há algum tempo, mas o crescente aumento da temperatura terrestre e a insuficiência dos recursos usados gerou um alerta e pesquisadores vem cada vez mais buscando alternativas sustentáveis e renováveis.

Os estudos da biomassa têm muito a crescer devido às inúmeras possibilidades de matérias que poderiam ser aproveitadas. Os diferentes resultados e valores energéticos exigem uma avaliação de cada componente para que melhores resultados sejam alcançados. Da mesma maneira, o desenvolvimento tecnológico dos gaseificadores ainda é necessário tanto para tornar a gaseificação mais eficiente, quanto mais fácil e acessível.

## Referências Bibliográficas

Andrade, R. V. **Gaseificação de biomassa: uma análise teórica e experimental**. 2007. 227 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá.

Basu, Prabir. **Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory**. 2010.

British Petroleum. BP Statistical Review of World Energy June 2016. Disponível em: <<http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>>.

CIFERNO, J.; MARANO, J. J. Benchmarking biomass gasification Technologies for fuels, chemicals and hydrogen production. Departamento de Energia dos Estados Unidos. 2002.

HUSSAIN, Akhtar; ARIF, Syed Muhammad; ASLAM, Muhammad. Emerging renewable and sustainable energy technologies: State of the art. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 71, pg. 12–28, 2017.

KUÇUK, M. M., DEMIRBAS, A. Biomass conversion processes. **Energy Convers**, v. 38, n. 2, pg. 151-165, 1997.

KRISTOUFEK, Ladislav. Has global Warming modified the relationship between sunspot numbers and global temperatures? **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 468, pg. 351-358, 2017.

LORA, Electo Eduardo Silva; VENTURINI, Osvaldo José. Biocombustíveis. Editora Interciência.2012

Ministério de Minas e Energia. Inventário Energético de Resíduos Rurais. 2014.

National Oceanic and Atmospheric Administration. 2016. Reporting on the State of the Climate in 2016. Disponível em: < <https://www.ncei.noaa.gov/news/reporting-state-climate-2016>>.

SANSANIWAL, S. K.; PAL, K.; ROSEN, M. A.; TYAGI, S. K. Recent advances in the development of biomass gasification technology: A comprehensive review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, ed. 72, pg. 363-384. 2017.

SOUZA, S. N. M; SORDI, A.; OLIVA, C. A. **Potencial de energia Primária de Resíduos Vegetais no Paraná**. 4º Encontro de Energia no Meio Rural. 2002.

WARNECKE, R. Gasification of biomass: comparison of fixed bed and fluidizes bed gasifier. **Biomass & Energy**, ed. 18, pg. 489-497. 2000.